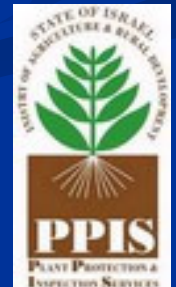


# גם יפה וגם אופה

התנשמת כמדביר ביולוגי  
של מכרסמים –  
שלושים של יישום ומחקר  
בקיבוץ שדה-אליהו

ד"ר יואב מוטר

מנהל תחום חולייתנים וחלזונות  
השירותים להגנת הצומח  
משרד החקלאות ופיתוח הכפר  
[yoavmot@moag.gov.il](mailto:yoavmot@moag.gov.il) 050-6241716



# המכרסמים

■ הקבוצה העשירה ביותר במינים בקרב היונקים

■ דגם שיניים יוצא דופן



# דגם השיניים של המכרסמים





# המכרסמים

- הקבוצה העשירה ביותר במינים בקרב היונקים
- דגם שיניים יוצא דופן
- קצב רבייה מהיר מאד



# נזקי מכרסמים

- מכרסמים גורמים לנזקים אדירים בחקלאות
- בארץ וגם בעולם אין אומדן מדוייק של היקף הנזק הכולל
- הנזק הנגרם ע"י מכרסמים באורז בלבד בדר' מז' אסיה בלבד שווה ערך למזון של 200,000,000 נפש
- פגיעה ישירה ביבול, חיגור עצים, אכילת שורשים וזרעים ופגיעה בצנרת

- הנזק בשדה ומחוצה לו
- עם המעבר לחקלאות אינטנסיבית, הבעיה מחריפה





# הדברה כימית של מכרסמים

- בישראל השימוש בחומרי הדברה הוא מהנרחבים בעולם
- רעילות גבוהה לאדם (למשל Azodrin)
- החל משנות ה-50 היו הרעלות גדולות נגד מכרסמים (תליום סולפאט, DDT)



- תוצאות ההרעלות
- המכרסמים התאוששו מהן,
- המערכת האקולוגית לא
- כיום המערכת לא מאוזנת
- והמכרסמים מרוויחים מכך

# הדברה ביולוגית של מכרסמים



ציור: רן לוי-יממורי

- אנו שואפים להשיב את הטורפים לשדות
- הדברה בגישת השימור
- "חוסר אמונה" ביכולת להדביר ביולוגית מכרסמים
- התאוששות האוכלוסיות של המכרסמים מהירה יותר משל טורפיהם (אסטרטגיית  $r$ )

# הדברת מכרסמים בעזרת תנשמות היתרונות של התנשמת

- התנשמת (*Tyto alba*) היא דורס לילה המתמחה בציד מכרסמים.
- בין התאמותיה לכך: ליליות, ראייה סטריאוסקופית, שמיעה ממוקדת,



צילום: אמיר עזר





צילום: יואב מוטרן

# הדברת מכרסמים בעזרת תנשמות היתרונות של התנשמת

- התנשמת (*Tyto alba*) היא דורס לילה המתמחה בציד מכרסמים.
- בין התאמותיה לכך: ליליות, ראיה סטריאוסקופית, שמיעה ממוקדת, תעופה חרישית, זיגודקטיל.
- גמישות תזונתית.



צילום: אמיר עזר

# הדברת מכרסמים בעזרת תנשמות היתרונות של התנשמת

- התנשמת (*Tyto alba*) היא דורס לילה המתמחה בציד מכרסמים.
- בין התאמותיה לכך: ליליות, ראיה סטריאוסקופית, שמיעה ממוקדת, תעופה חרישית, זיגודקטיל.
- גמישות תזונתית.
- גמישות רבייתית.



צילום: אמיר עזר

# הדברת מכרסמים בעזרת תנשמות היתרונות של התנשמת

- התנשמת (*Tyto alba*) היא דורס לילה המתמחה בציד מכרסמים.
- בין התאמותיה לכך: ליליות, ראיה סטריאוסקופית, שמיעה ממוקדת, תעופה חרישית, זיגודקטיל.
- גמישות תזונתית.
- גמישות רבייתית.
- ציפור מקומית יציבה.



צילום: אמיר עזר







# הדברת מכרסמים בעזרת תנשמות היתרונות של התנשמת

- התנשמת (*Tyto alba*) היא דורס לילה המתמחה בציד מכרסמים.
- בין התאמותיה לכך: ליליות, ראיה סטריאוסקופית, שמיעה ממוקדת, תעופה חרישית, זיגודקטיל.
- גמישות תזונתית.
- גמישות רבייתית.
- ציפור מקומית יציבה.
- תחום מחייה קטן יחסית.



צילום: אמיר עזר

# הדברת מכרסמים בעזרת תנשמות היתרונות של התנשמת

- התנשמת (*Tyto alba*) היא דורס לילה המתמחה בציד מכרסמים.
- בין התאמותיה לכך: ליליות, ראיה סטריאוסקופית, שמיעה ממוקדת, תעופה חרישית, זיגודקטיל.
- גמישות תזונתית.
- גמישות רבייתית.
- ציפור מקומית יציבה.
- תחום מחייה קטן יחסית.
- ציפור רגילה לנוכחות אדם.



צילום: אמיר עזר

# מה פגע במערכת הטבעית

- כמו רוב המינים אוכלי המזיקים, תנשמות נפגעו קשות מהרעלות משניות.
- גם כיום הרעלות הן הבעיה העיקרית של תנשמות ברחבי העולם (Taylor, 1994).
- מחסור במקומות קינון.
- דריסות בכבישים.
- הפרעה אנושית.





# פרויקט התנשמות בשדה-אליהו

■ הוקם 1983.

■ משתמש

בתנשמות בר

לניטור

מכרסמים

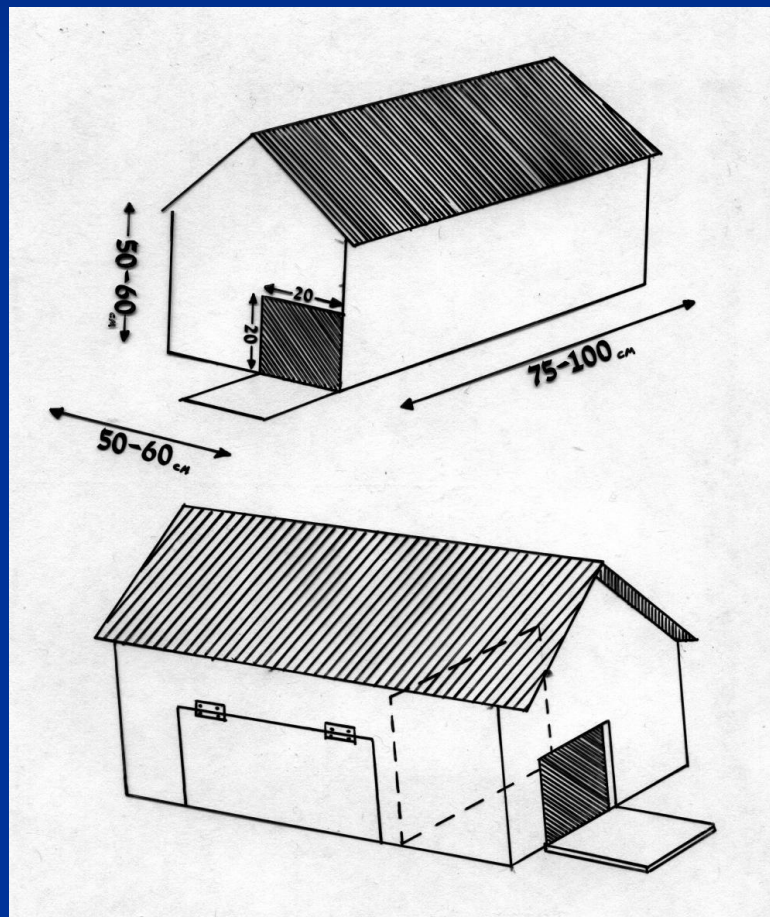
בשדות

ובמטעים.



צילום: הדס מוטרו

# פרויקט התנשמות בשדה-אליהו



- תיבות קינון ועמודי תצפית הוצבו במקומות אסטרטגיים בשדות ובמטעים, אלה עודדו את התנשמות לצוד דווקא בשטחי החקלאות.

# פרויקט התנשמות בשדה-אליהו

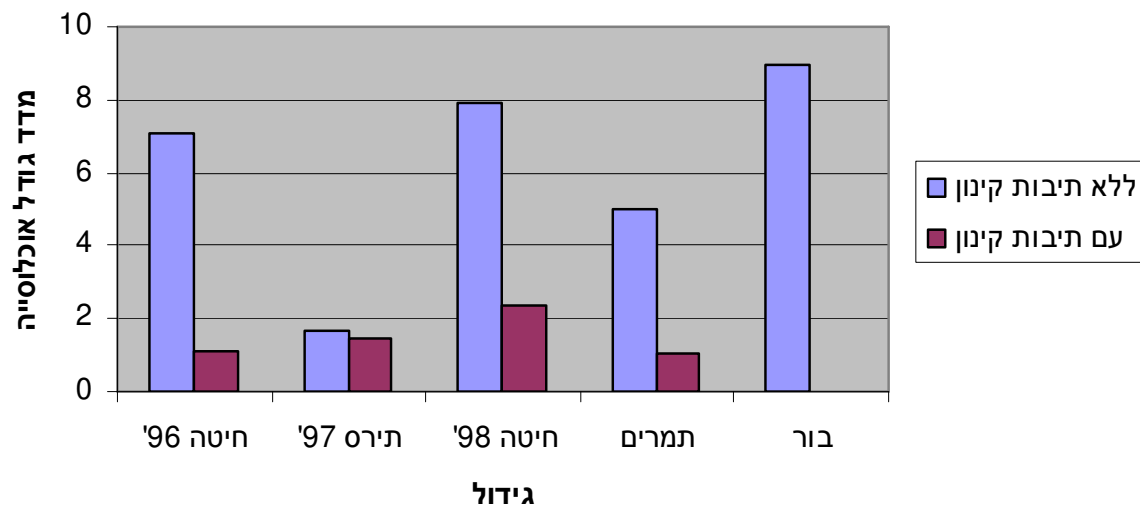


- אוכלוסיית תנשמות גדולה וקבועה התבססה סביב תיבות הקינון והן מתפקדות כמדביר ביולוגי של מכרסמים. (כחילה, 1992).

# לחץ הטריפה של התנשמות אפקטיבי

- נוכחות התנשמות מורידה באופן משמעותי את מספר המכרסמים\* בשטחים החקלאיים (ארם, 1999).

השפעת נוכחות תנשמות על גודל אוכלוסיות המכרסמים



צילום: אוריה שחק





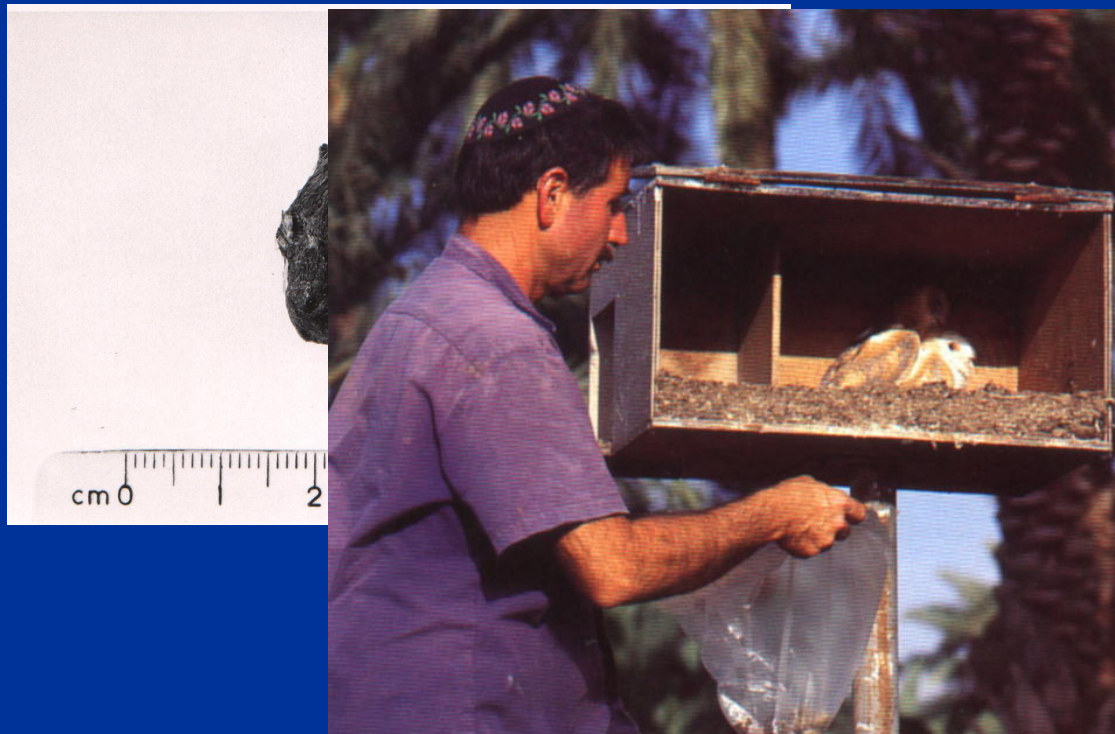
תצלום: אמיר עזר

# בדיקת מזון התנשמות - שיטות העבודה

בדיקת הרכב המזון:

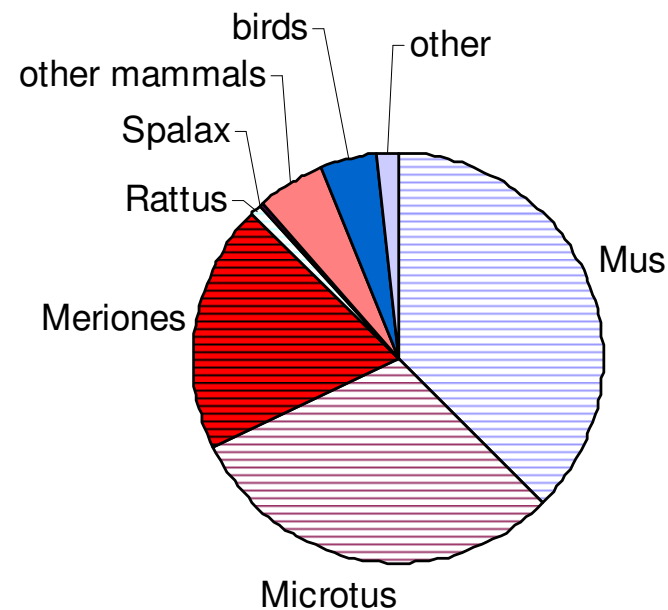
- איסוף צנפות ושיירים מהתיבות

- ניתוחם במעבדה



# מזון התנשמות - תוצאות

**Prey species in Barn Owl pellets  
(striated slices are rodent pests)**

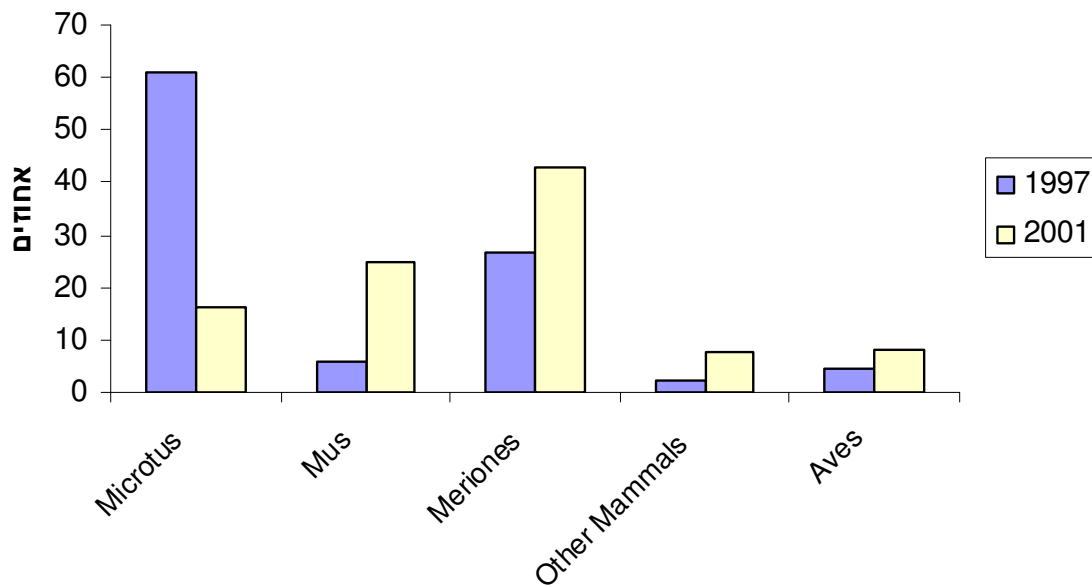


After Tores, M., Motro, Y., Motro, U. and Yom-Tov, Y., *Isr. J. Zool.* 2005

# איך המערכת מתפקדת לאורך זמן?

- לתנשמת גמישות תזונתית רבה, והיא יכולה לשנות את הרכב מזונה עם הזמן (טורס, 2002).

השוואה בהרכב הדיאטה (ביומסה) בין השנים 1997 ו- 2001





# מעקב אחרי תנשמות - שיטות עבודה

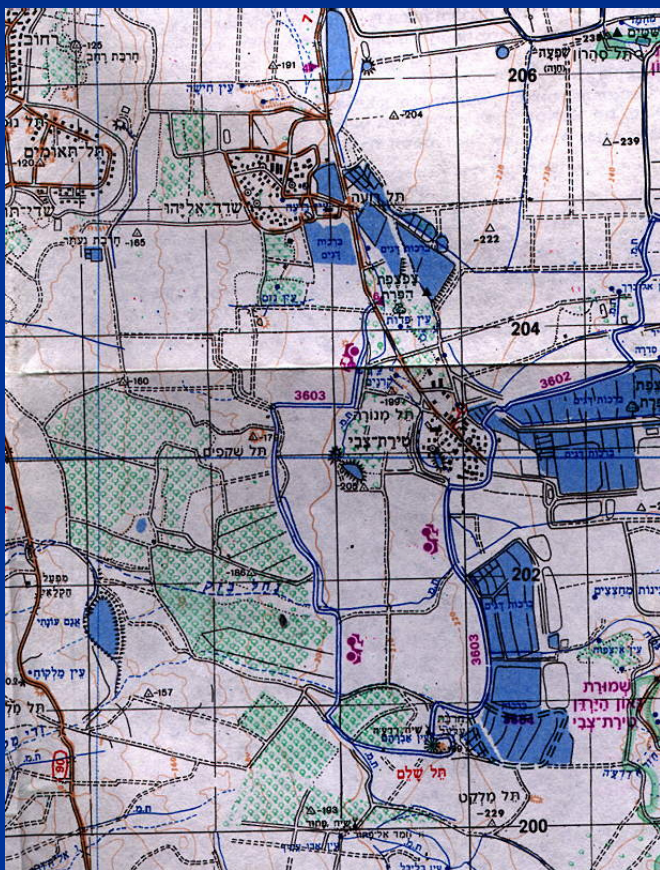
- טיבוע תנשמות ולכידות חוזרות.

- מעקב טלמטרי.

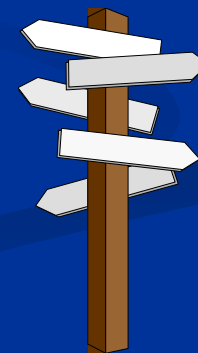
- טרנסקטים.



# תוצאות - תחום המחייה



הגודל הממוצע של תחומי  
המחייה של התנשמות אחריהן  
עקבנו הוא  $2.65 \text{ KM}^2$   
גודל זה קטן יותר מממצאים  
אחרים מן העולם.

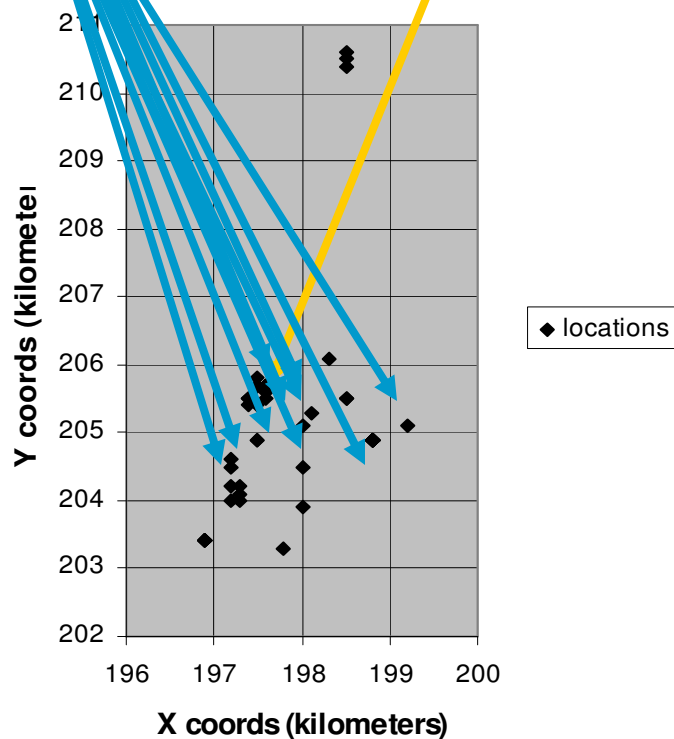


# תוצאות - תחום המחייה

קינים פעילים  
נוספים

מקום תיבת  
הקינון

Locations for barn owl "44"  
(II.1999 - VIII.1999)



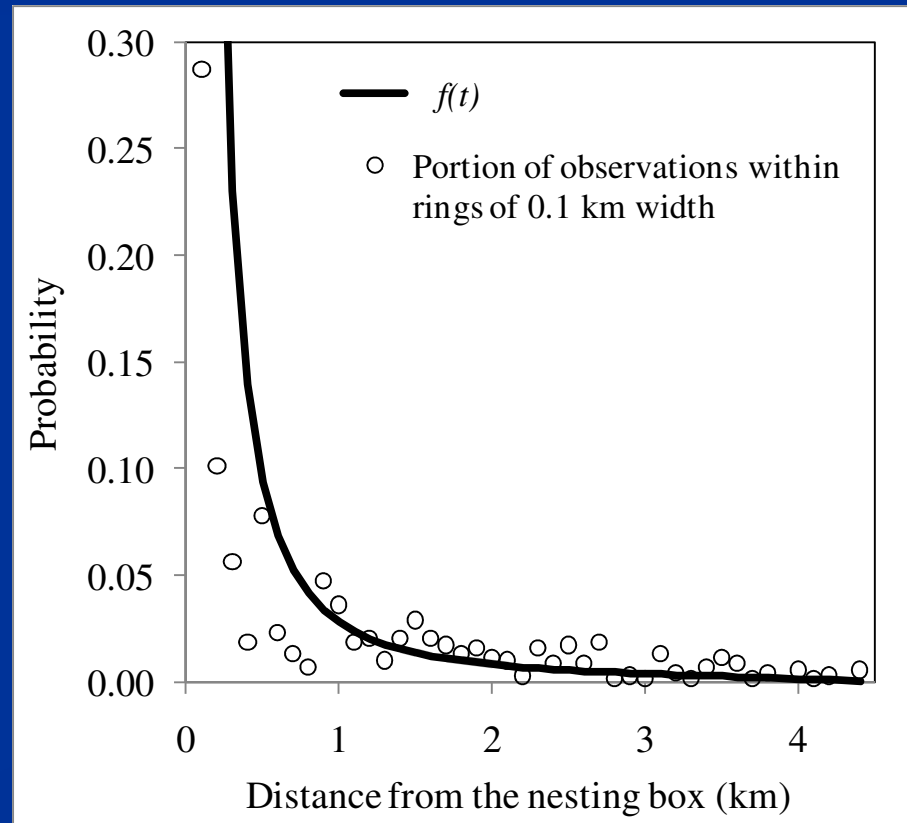
נהוג לחשוב כי תנשמות הן  
טריטוראליות.

אין זה מה שאנחנו מוצאים  
בחקלאות.

בתוך תחום המחייה של כל  
תנשמת שנבדקה ישנם קינים  
פעילים נוספים של תנשמות.

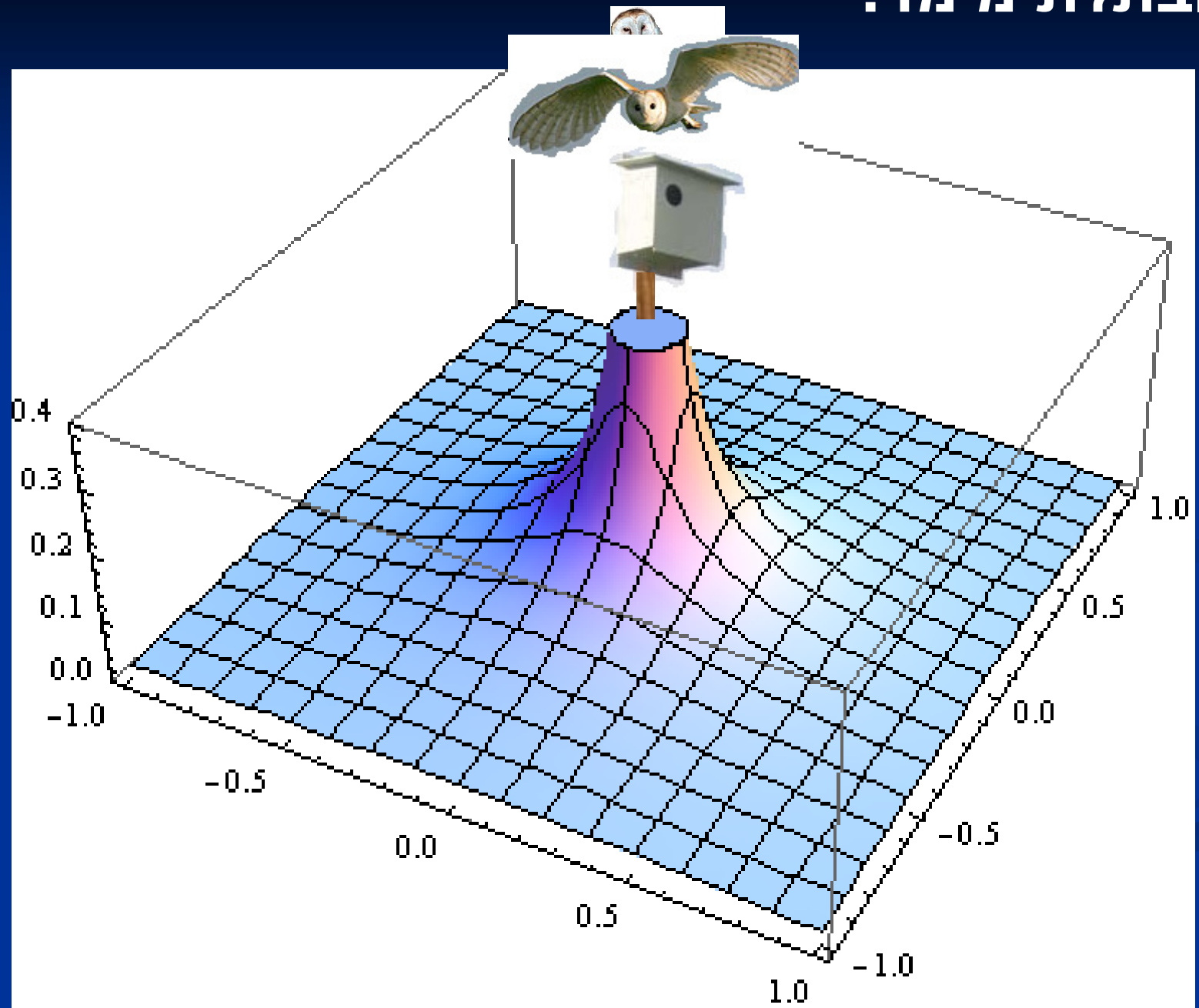
# תוצאות - תחום המחייה

- נמצא כי תנשמות מבלות את מרבית זמן הפעילות שלהן במרחק קצר מהקן (עובדה המגבירה את חשיבות מיקום הקן)

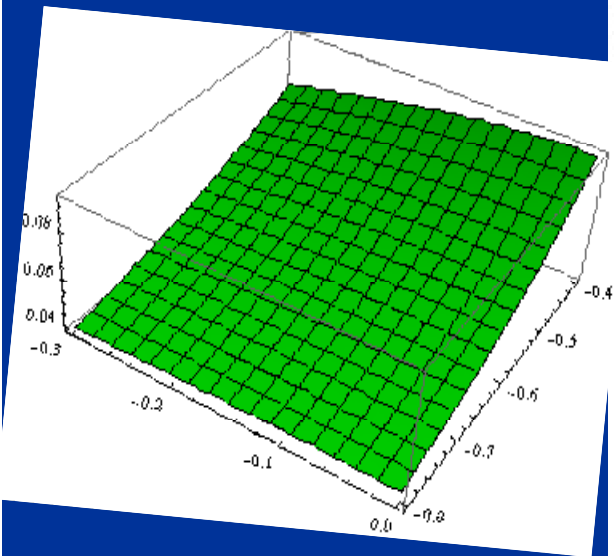
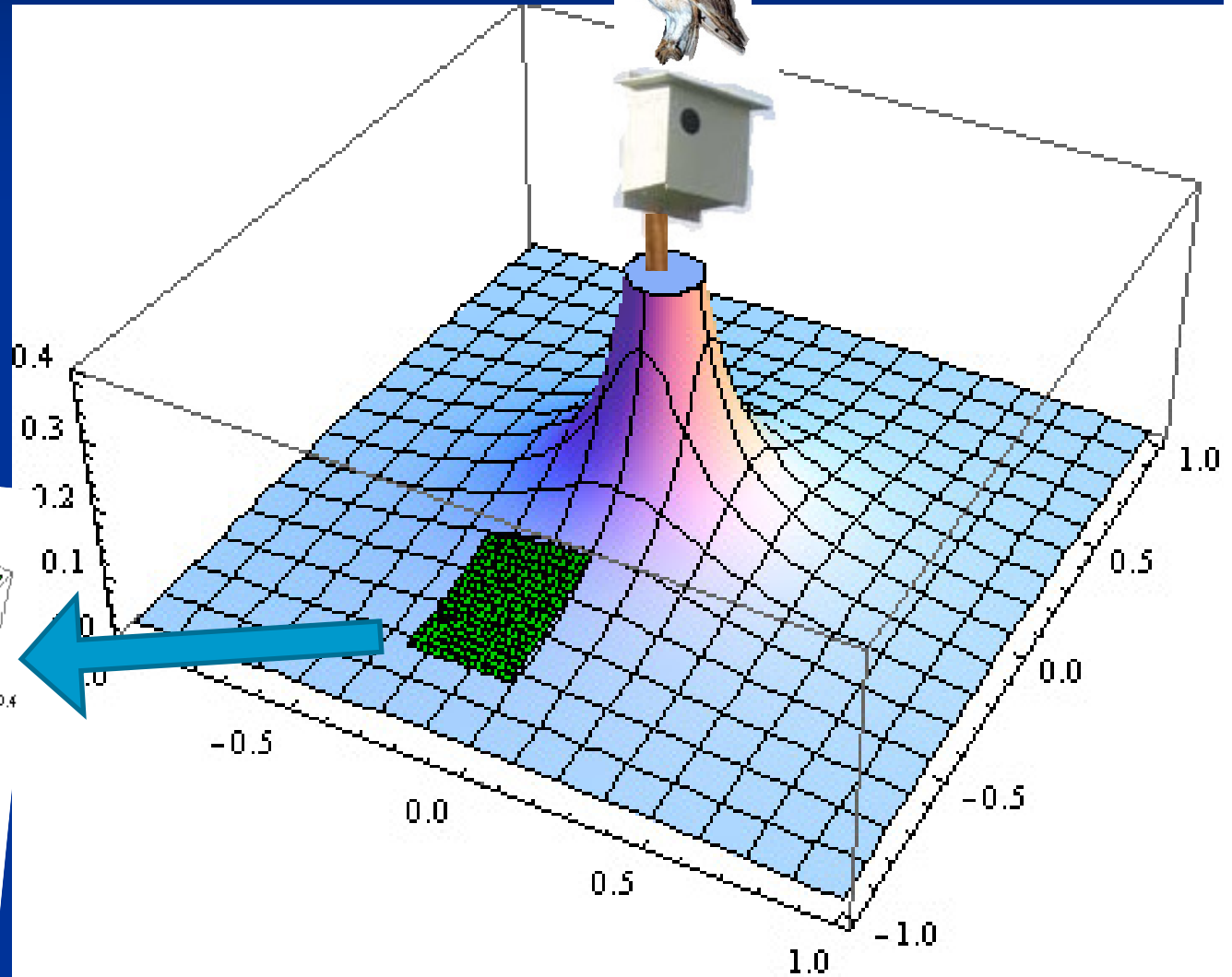




... ובתלת מימד:

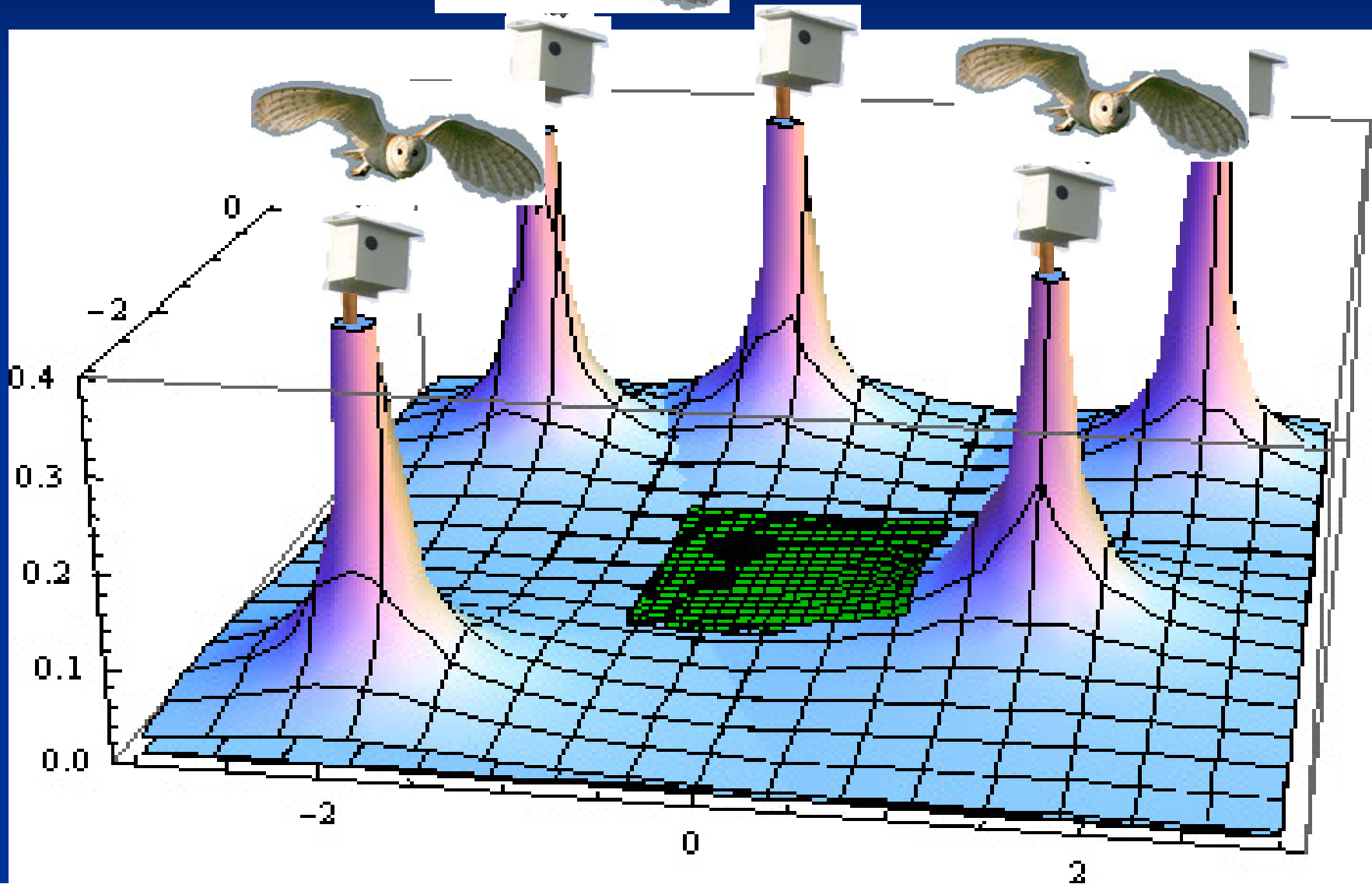


# לחץ טריפה ללא העדפת גידולים



# חלקיות מצטברת של זמן שהיית תנשמות מתיבות תפוסות מעל שדה

אספסת



# חישוב לחץ טריפה

■ נתוני התצפיות מרוכזים ומעובדים להבנת לחץ הטריפה של התנשמות בכל עונה על כל שדה

No	produce/d	owl index	PPP	SPPP	RPPP	TC	C annual p	C per duna	C rep duna	size (duna	organic (1=	year	days from prev	crop age	harvest no	first harvest	rainfall	temperature	income per ha
1	197.0968	0.158093	0.537675	40.98431	0.013119	9317.5	122.2366	0.814911	0.135818	150	0	2000	0	1	1	1	208.6	27.7	143
2	255.8065	0.158093	0.537675	40.98431	0.013119	9317.5	122.2366	0.814911	0.135818	150	0	2000	25	1	2	0	208.6	30.1	186
3	293.9355	0.158093	0.537675	40.98431	0.013119	9317.5	122.2366	0.814911	0.135818	150	0	2000	25	1	3	0	208.6	34.1	213
4	224	0.158093	0.537675	40.98431	0.013119	9317.5	122.2366	0.814911	0.135818	150	0	2000	24	1	4	0	208.6	36.9	163
5	112	0.158093	0.537675	40.98431	0.013119	9317.5	122.2366	0.814911	0.135818	150	0	2000	24	1	5	0	208.6	36.6	81
6	148	0.158093	0.537675	40.98431	0.013119	9317.5	122.2366	0.814911	0.135818	150	0	2000	32	1	6	0	208.6	35	107
21	253.0385	0.035171	0.235674	40.98431	0.00575	9317.5	53.57892	0.412146	0.045794	130	0	2000	0	1	1	1	208.6	18.3	184
22	267.0769	0.035171	0.235674	40.98431	0.00575	9317.5	53.57892	0.412146	0.045794	130	0	2000	29	1	2	0	208.6	26	194
23	255	0.035171	0.235674	40.98431	0.00575	9317.5	53.57892	0.412146	0.045794	130	0	2000	27	1	3	0	208.6	28.7	185
24	314.3846	0.035171	0.235674	40.98431	0.00575	9317.5	53.57892	0.412146	0.045794	130	0	2000	21	1	4	0	208.6	30.2	228
25	304.0769	0.035171	0.235674	40.98431	0.00575	9317.5	53.57892	0.412146	0.045794	130	0	2000	24	1	5	0	208.6	35.1	221
26	205.0769	0.035171	0.235674	40.98431	0.00575	9317.5	53.57892	0.412146	0.045794	130	0	2000	24	1	6	0	208.6	37	149
27	138.3077	0.035171	0.235674	40.98431	0.00575	9317.5	53.57892	0.412146	0.045794	130	0	2000	24	1	7	0	208.6	36.4	100
28	100.1538	0.035171	0.235674	40.98431	0.00575	9317.5	53.57892	0.412146	0.045794	130	0	2000	21	1	8	0	208.6	35	73
29	143.0769	0.035171	0.235674	40.98431	0.00575	9317.5	53.57892	0.412146	0.045794	130	0	2000	26	1	9	0	208.6	32.6	104
30	262.1667	1.48302	4.18784	40.98431	0.102182	9317.5	952.0765	6.347176	1.057863	150	0	2001	0	1	1	1	212.4	29.3	190
31	225.3333	1.48302	4.18784	40.98431	0.102182	9317.5	952.0765	6.347176	1.057863	150	0	2001	25	1	2	0	212.4	33.8	164
32	214.4	1.48302	4.18784	40.98431	0.102182	9317.5	952.0765	6.347176	1.057863	150	0	2001	24	1	3	0	212.4	34.7	156
33	163.8	1.48302	4.18784	40.98431	0.102182	9317.5	952.0765	6.347176	1.057863	150	0	2001	24	1	4	0	212.4	35.5	119
34	181.24	1.48302	4.18784	40.98431	0.102182	9317.5	952.0765	6.347176	1.057863	150	0	2001	24	1	5	0	212.4	36.5	132
35	56	1.48302	4.18784	40.98431	0.102182	9317.5	952.0765	6.347176	1.057863	150	0	2001	52	1	6	0	212.4	33.1	41
52	124.1625	0.18123	0.537675	40.98431	0.013119	9317.5	122.2366	0.814911	0.116416	150	0	2001	0	2	1	1	212.4	27.8	90



# חישוב כדאיות כלכלית

- נתוני יבול מקצירים הושוו מול לחץ הטריפה של התנשמות וגורמים נוספים
- ככל שיותר חם יש יותר יבול
- קצירים מוקדמים ומאוחרים פחות מוצלחים מאלה שבלב העונה
- לכמות המשקעים השפעה מעניינת
- וחשוב מכל: נוכחות תנשמות מגדילה את היבול



# גם יפה וגם אופה

■ נוכחות תנשמות מגדילה את כמות היבול באספסת

■ כמות היבול הממוצעת לדונם בקציר: 191 ק"ג

■ מתוכם התנשמות אחראיות ל: 18 ק"ג  
(עם פוטנציאל לעוד)

■ ז"א שהשימוש בתנשמות

כמדביר ביולוגי של מכרסמים

משפר את היבול בכ- 9.4%

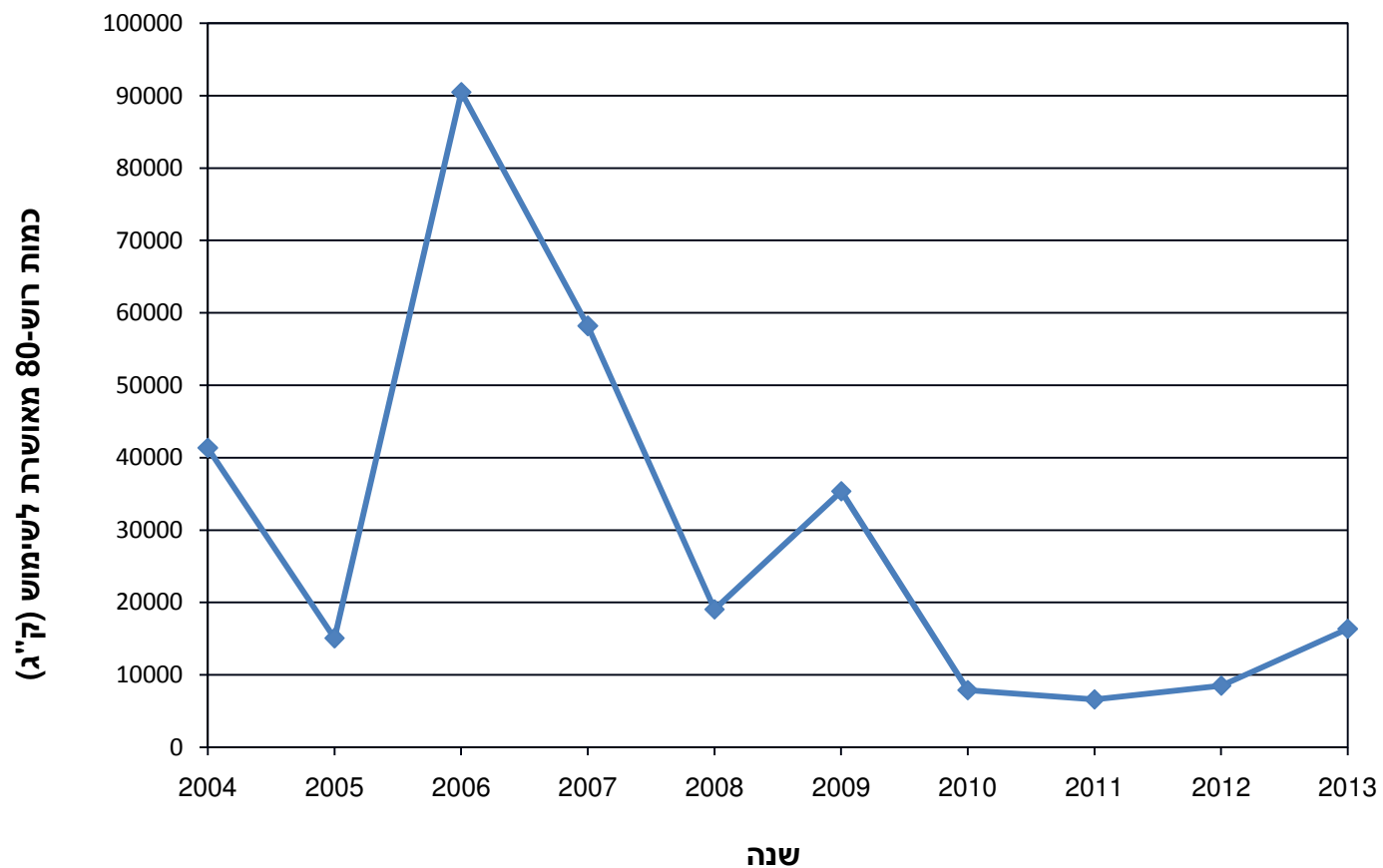


## גם יפה וגם אופה

- אם נתרגם את היבול להכנסות, התוספת הכלכלית בכל קציר במחירי האספסת הנוכחיים היא \$4.23 לדונם.
- העלות של הקמת תיבות קינון, תחזוקתן, הניטור והניקוי שלהן היא כ- \$0.07 לדונם לקציר.
- מכאן שהרווח נטו לחקלאי הוא \$4.16 לדונם אספסת בכל קציר (או במילים אחרות \$32 לדונם לשנה) בעקבות השימוש בתנשמות בר להדברת מכרסמים.
- בימים אלה נעשית בחינה של כדאיות כלכלית גם בגידולים אחרים (חיטה ומטעים).

# ירידה בשימוש ברעלים בארץ

כמות רוש-80 שאושרה לשימוש בארץ  
2013 - 2004





# גם יפה וגם אופה



## תודות

ד"ר עידו קן  
שאולי אביאל  
אוריה שחק  
מרים פרוינד  
ד"ר מוטי צ'רטור  
נר הורביץ  
יעל חסין  
סבטלנה וייסמן  
ריקי קטנר  
פרופ' רן נתן  
פרופ' יורם יום-טוב  
פרופ' יוסי לשם  
פרופ' איתן צ'רנוב



**אורגני - ORGANIC**  
**שדה אליהו**

מאושר ע"י הארגון לחקלאות ביולוגית  
I.B.O.A.A.